

# 装配式建筑电气设计关键技术探究

葛楠

华汇工程设计集团股份有限公司 浙江 绍兴 312000

**摘要:** 本文主要针对装配式建筑电气设计关键技术进行研究,目的是总结设计关键技术,并优化建筑电气设计,提升装配式建筑电气设计效果。本文研究采用理论结合实践的方法,总结装配式建筑电气设计关键技术要点,同时也分析设计中存在的具体问题和解决思路。

**关键词:** 装配式建筑; 电气设计; 关键技术

## Research on Key Technologies of Electrical Design for Assembled Buildings

Ge nan

Hua Hui Engineering Design Group Co., Ltd., Shaoxing, Zhejiang 312000

**Abstract:** This paper mainly studies the key technologies of electrical design of prefabricated buildings, aiming at summarizing the key technologies of design, optimizing the electrical design of buildings and improving the electrical design effect of prefabricated buildings. In this paper, the method of combining theory with practice is used to summarize the key technical points of electrical design of prefabricated buildings, and at the same time, the specific problems and solutions in design are analyzed.

**Key words:** prefabricated buildings; Electrical design; key technology

装配式建筑电气设计是装配式建筑设计的关键环节。电气设计中应用电气设计关键技术,把控技术要点,有利于保证电气方案设计合理,符合装配式建筑用电安全和用电需求。但是,长期电气设计实践中发现,装配式建筑电气设计存在一定问题,其中最为突出的问题是未做到节能设计,许多建筑装配式电气设计过程中,节能效果较差,造成电力应用能耗较高的情况。因此,面对此问题,要求建筑装配式建筑电气设计过程中,需要继续优化电气设计,应用节能环保理念,提升建筑电气的节能性。

### 1 分析建筑装配式建筑的特点

本文主要研究建筑装配式建筑电气设计关键技术,电气设计作为建筑设计的关键环节,必须与建筑结构和用电需求匹配,用电设计也需要根据装配式建筑整体特点完成,从而保证建筑电气设计应用更加安全。装配式建筑是新型建筑形式,与传统建筑结构相比,装配式建筑基本上不需要砌墙抹灰工程,木材模板、保温材料应用相对比较少,装配式建筑电气设计过程中,需要根据以上特点进行电气选材,参数设计也需要根据建筑结构各类参数完成,才能够保证装配式建筑与电气设计形成统一配合,确保电气运行安全有效<sup>[1]</sup>。

### 2 装配式建筑电气设计关键技术应用原则及要点

#### 2.1 装配式建筑电气设计关键技术应用原则

研究装配式建筑电气设计关键技术应用原则,是从电气设计整体方向考虑,具体设计时,电气设计需要在总体原则下应用关键技术,以确保电气设计大方向与国家电气设计标准相同,满足装配式建筑电气设计需求。本文在对装配式建筑电气设计进行研究后提出电气设计安全性原则、模块化原则以及空间化原则。

#### 2.1.1 安全性原则

装配式建筑电气设计关键技术应用以安全性为原则具体是指电气设计各环节考虑电气应用安全,确保电气设计应用后使用安全。例如,装配式建筑电气管线敷设需要做好精细化设计,避免电气管线与其他管线发生碰撞,管线间距需符合安全使用标准,通过一系列出于安全角度考虑的设计,防止装配式建筑使用后由于管线之间距离较近而造成电气线路损坏或者安全问题<sup>[2]</sup>。

#### 2.1.2 模块化设计原则

提出装配式建筑电气设计模块化原则是根据装配式建筑的结构特征,装配式建筑的空间结构更加清晰,户型呈现模块化特点。建筑物户型内也有独立空间或者夹层空间。鉴于装配式建筑以上特点,要求装配式建筑电气设计的过程中,从模块化角度进行设计,不同的空间模块不仅需要联系整体结构进行设计,更需要以单独模块化空间特点为基础继续优

化电气设计, 继而确保各独立模块之间的电气设计满足独立模块用电安全需求。

### 2.1.3 空间化设计原则

空间化设计原则是指装配式建筑电气设计根据装配式建筑空间形式完成不同规划。现代装配式建筑与传统建筑在空间结构上有所优化, 空间格局在建筑装饰之前就更加明确, 卧式、客厅、卫生间、电梯间以及办公室等基本上可以提前分析, 在碱性建筑电气设计的过程中, 完全可以在前期阶段就根据空间特点进行优化设计。例如, 照明设备的设计时, 办公空间需要低于 9KW, 低于 90m<sup>2</sup> 的户型, 限定标准为 6KW/m<sup>2</sup>。对于建筑空间来说, 电气设备会进行相互的影响与配合, 所以, 需要综合考量电气设备之间的适配性。

### 2.2 装配式建筑电气设计关键技术要点分析

本文针对装配式建筑电气设计关键技术进行研究。为确保研究具有实践性针对某装配式建筑电气设计方案进行研究探讨, 总结其电气设计关键技术主要包括电气管线设计关键技术、室内配电箱设计关键技术、电井选址电气设计关键技术、定位预留建筑电气设计关键技术、防雷电气设计关键技术以及对电气设计关键技术全面研究。

#### 2.2.1 电气管线设计关键技术要点

① 管线设计是装配式建筑电气设计的关键环节, 该部分电气管线需要在装配式结构生产前完成设计。工程中的墙管线和线盒均是在结构浇筑预制前布置位置, 减少后续穿插和刨沟, 减轻施工压力, 优化设计成本。

② 叠合楼板位置 电气管线设计应用直接预埋方法, 将管线直接应用于叠合层当中, 不需要现场制作即可完成电气施工, 通过合理布置和预制, 确保管线布置设计达到最佳效果。

③ 相同构件和管线连通无需过渡控制, 减少管线预埋, 做好管线合理布局。为防止管线布置交叉碰撞, 本次管线设计过程中, 采用BIM技术进行综合设计, 提升管线布置设计效果。如, 利用BIM技术完成管线设计价差, 对电气设备与电气管线两个模块的管线实施严格的检查。检查实施过程中能够在三维模型中进行碰撞检查和分析, 管线冲突和冲突位置严重, 相互之间可以进行调整。从而优化设计效果, 提升设计质量<sup>[3]</sup>。

#### 2.2.2 建筑配电箱设计关键技术要点

① 装配式建筑电气系统设计需要先对位置进行确定, 根据装配式建筑整体结构情况设计配电箱位置。该工程将配电箱布置于建筑走廊、门厅以及起居室, 要求配电箱高度在 1.5m—1.8m。

② 配电箱优化设计时, 要求遵循科学合理原则, 将配电箱与用电负荷中心距离尽量减少, 提升建筑物用电的有效传输距离, 也有利于建筑物电气节能。

③ 配电箱设计的过程中, 根据配电系统连带完成诸多设计。整个系统进行设计的过程中, 依旧利用BIM技术构建

配电系统三维视图。视图中需要明确插座、相关用电设备、暖通、给排水等多个模块的具体诶之, 构建三维模型, 实现配电设备之间的联系, 并且在BIM模型中将配电系统中的各模块实现连接, 保证配电系统总体设计完成。

④ 本工程进行设计的过程中, 要求配电箱原理预制楼板区域, 如此一来能够减少配电箱对楼板的影响, 更能够简化结构, 方便后续电气施工。

#### 2.2.3 电井选址设计关键技术要点

① 基于装配式建筑结构的特点, 要求电井选址应该遵循便利性和低成本原则, 一定要确保电井位置更方便施工, 不应该因选井位置而造成开凿, 凿洞施工较多。

② 电井中有大量的电气管线进出, 所以为防止将大量的管线预埋在预制楼板中, 需要在电井中对管线进行科学处理, 既要降低管线间的影响, 也需保证管线规划的清晰性。

③ 电井数量设计也非常关键。一般情况下装配式建筑电井数量为2~3个。该工程设计电井数量时, 深入分析建筑物用电负荷, 为缩短低压配电半径, 减少电力能耗, 该工程设计3个电井, 以确保用电良好开展。

#### 2.2.4 点位预留设计关键技术要点

① 装配式建筑电气设计中, 部分电气点位预留也应该在预制构件生产前, 应用BIM技术构建结构模型, 在整体模型上预留电气箱体位置、接线盒位置以及电气管线位置, 之后在BIM软件中将模型直接拆分, 形成一定的模数, 最后进行标准化预留定位。采用此种电气预留方式, 使电气设计更加精准。

② 预制墙体点位预留还包括插座、开关、弱电设备预留等多项措施。预留设计阶段需要提前预留接线盒装置, 并且设计应用86型接线盒。最后, 叠合楼板的照明灯具, 消防探测装置也需要分层预留。预留时根据预制墙体结构合理布置电位深度和位置。

③ 管线预留。管线位置预留极为关键, 电气设计时需对管线碰撞问题严格方法。上述管线设计中也提出BIM技术布置管线位置的建议。在预留时, 也完全可以应用BIM技术形式进行管线布置, 整个布置的过程中, 利用BIM技术进行三维管线综合设计。叠合楼板、现浇筑层、叠合楼板均应该在模型考虑范围之内, 模型设计过程中, 综合考虑多项因素, 实施管线预留时, 考虑多个结构位置, 防止施工过程中出现管线碰撞问题。

#### 2.4.5 防雷与接地设计关键技术

① 接闪器设计。一般采用圆钢或者扁钢材料, 优先采用圆钢。圆钢直径不应小于8mm。扁钢截面不应小于50mm<sup>2</sup> 其厚度不应小于2.5mm。

② 接闪器以屋顶永久金属物作为接闪器之时要求可以设计为旗杆、栏杆以及装饰物等结构。

③ 除利用混凝土构件内钢筋做接闪器外, 接闪器应热镀锌或涂漆。在腐蚀性较强的场所, 尚应采取加大其截面或

其他防腐措施。

④ 引线下材料一般设计为圆钢和扁钢两种。设计时采样圆钢形式要求直径一定要超过8mm。

⑤ 设计人工垂直接地装置长度超过2.5m。如果防雷设计过程中,人工接地体距离建筑物出入口距离在3m以内,必须要实施综合性建筑设计,保证设计达到最佳效果,提升设计质量。

⑥ 装配式建筑进行电气设计的过程中,也需要针对电气内部进行综合设计。如,为实现建筑内部安全防御,要求采用保护性接地、雷电防护接地和防静电接地设计等措施,保证建筑电气内部安全。如,保护性接地设计过程中,要求外露导电结构、配电装置和线路杆塔连接保护性接地;雷电防护节点主要是设计避雷针、避雷线和避雷器等装置,完成内部安全防护设计;防静电设计实施过程中,将静电直接导入土地,从而防止其产生电气危害。建筑内部易燃易爆管道、储存罐以及电子设备进行静电防护,提升设计质量,保证设计达到最佳效果<sup>[4]</sup>。

### 3 装配式建筑电气设计关键技术应用问题和解决措施

装配式建筑电气设计关键技术应用还存在节能问题,电气设计后,装配式建筑的能耗相对较高,造成资源浪费。在当前我国电力能源比较紧张的情况下,如果装配式建筑电气设计未达到节能需求,也影响建筑物电气可持续利用。因此,装配式建筑电气设计关键技术应用的过程中,还应该应用节能设计技术,以节能为目标优化装配式建筑电气设计关键技术,确保装配式建筑电气设计完成后,具有良好的节能效果,促进建筑电气可持续应用。以下是对装配式建筑电气节能设计提出建议:

第一,电气设计的过程中使用节能设备,利用节能电气设备实现电气综合节能,减少能源消耗。如,现代装配式建筑电气设计的过程中,已经开始应用节能照明设备,节能

照明设备种类多样,具有不同的节能效果。以LED照明设备为例,该照明设备也传统照明装置相比节能效果提升数倍,应用该设备之后,装配式建筑电气总体电力能耗大幅度降低,有利于提升电气设计质量,保证电气设计应用达到最佳效果。

第二,电气设计的过程中使用节能检测系统,便于对建筑物的用电能耗进行监测,发现用电能耗超高能耗问题,立刻实施全面管理,提升装配式建筑电气设计效果。利用能耗监测系统对建筑的电力能耗进行监测;对建筑的用能情况更好地管理,提高管理的效率<sup>[5]</sup>。

### 结束语

通过本文深入研究发现,装配式建筑电气设计与传统建筑电气设计有所区别,电气设计实施的过程中,需要综合考虑装配式建筑特点,并且在建筑电气设计的过程中,一定要把控空间化、安全性和模块化原则,才能够保证建筑电气设计合理。另外,建筑装配式电气设计实施的过程中,还应该应用新型技术,包括应用BIM技术等,可以提升电气设计效率。

### 参考文献

- [1]黄森星.装配式建筑电气设计关键技术探讨[J].中国科技期刊数据库 工业A, 2022(3):0097-0099.
- [2]张江坤.研究装配式建筑电气设计关键技术[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(6):0278-0281.
- [3]孔玉辉.浅谈装配式建筑电气设计关键技术[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(2):0025-0028.
- [4]刘云.装配式建筑电气设计研究[J].陕西建筑, 2022(5):84-86.
- [5]范素会,董亚岩.预制装配式建筑之电气设计探讨[J].建筑与装饰, 2021(31):78-81.